

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-057359

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

G06T 11/80

(21)Application number : 10-207291

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH  
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 23.07.1998

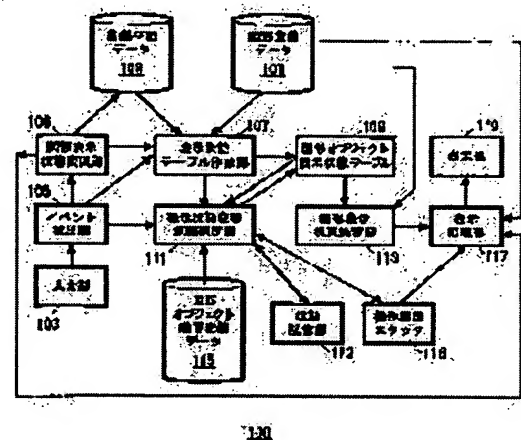
(72)Inventor : KABUTO YOSUKE  
HAMA TOSHIYUKI

(54) METHOD FOR CHANGING DISPLAY ATTRIBUTE OF GRAPHIC OBJECT, METHOD FOR SELECTING GRAPHIC OBJECT, GRAPHIC OBJECT DISPLAY CONTROL DEVICE, STORAGE MEDIUM STORING PROGRAM FOR CHANGING DISPLAY ATTRIBUTE OF GRAPHIC OBJECT, AND STORING MEDIUM STORING PROGRAM FOR CONTROLLING SELECTION OF GRAPHIC OBJECT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly display a truly purposed graphic object from a hidden graphic object group by simple mouse operation by changing a graphic display state so that when an operator moves a pointer to the right direction on an operation tablet, graphic objects located on the front side are successively turned to non-display states and graphic objects hidden on the rear side are allowed to appear.

SOLUTION: A graphic display changing part 106 changes various parameters or the like in accordance with a change in the display state of a graphic object based on operator's operation. A display state table preparation part 107 sorts the contents of a graphic object display state table 109 by the depth direction of a reference plane 108 in display space. A display state changing range judging part 111 updates the flag of the table 109 in accordance with the contents of an event inputted by an operator. A graphic display state determination part 113 determines a graphic object of which display state is to be changed and its display state from the contents of the table 109.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3033956

[Date of registration]	18.02.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	18.02.2005

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-57359  
(P2000-57359A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 T 11/80

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

テーマコード(参考)

3 2 0 L 5 B 0 5 0

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-207291

(22) 出願日 平成10年7月23日 (1998.7.23)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN  
ESS MASCHINES CORPO  
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 甲 洋 介

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア

イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

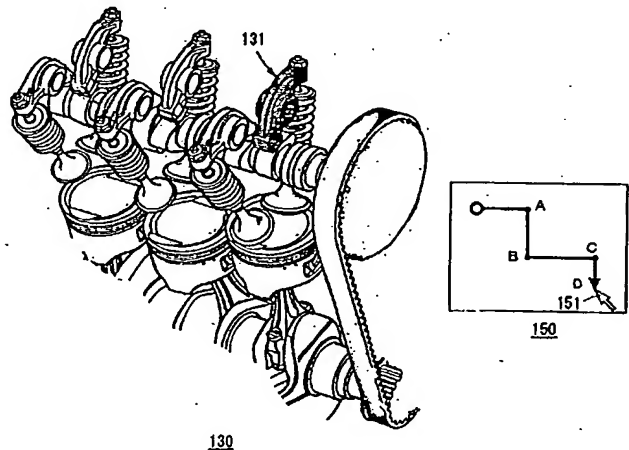
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 図形オブジェクトの表示属性を変更する方法、図形オブジェクトを選択する方法、図形オブジェクト表示制御装置、図形オブジェクトの表示属性を変更するプログラムを格納した記憶媒体及

(57) 【要約】

【課題】 簡単なマウス操作で、画面内で複雑に隠れた図形オブジェクト群の中から、真に意図する図形オブジェクトを迅速に表示させる。

【解決手段】 表示画面上に、複数の図形オブジェクトの集合体である図形オブジェクト群を表示する。各図形オブジェクトは階層構造によって管理されており、各々図形定義データに基づいて表示画面に表示される。オペレータが図形オブジェクト群の中から一の図形オブジェクトを選択するに際し、操作タブレットが形成される。オペレータがこの操作タブレット上でポインタを右方向に動かすと、手前側に位置する図形オブジェクトが次々に非表示になり、裏側に隠れている図形オブジェクトが顕になる。オペレータがマウスの左ボタンをクリックした後、ポインタを下に動かすことにより、フォーカスの当たっていた図形オブジェクトと同一の階層の図形オブジェクトをまとめて非表示にすることができ、効率的に所望の図形オブジェクトを探索し、選択することができる。



(b) 前記図形オブジェクトのグループ関係を管理する図形オブジェクト階層定義データと、

(c-1) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更し、

(c-2) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更する表示状態変更範囲判定部と、  
を含む表示制御装置。

【請求項7】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置であって、

(a) 前記表示画面に表示される図形オブジェクトを定義する図形定義データと、

(b) 前記複数の図形オブジェクトを前記図形定義情報に応じて並べる表示状態テーブル作成部と、

(c-1) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、第1の図形オブジェクトの表示属性を変更し、

(c-2) その後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第1の図形オブジェクトの次に位置する第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する表示状態変更範囲判定部と、  
を含む表示制御装置。

【請求項8】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置であって、

(a) 前記表示画面に表示される図形オブジェクトを定義する図形定義データと、

(b-1) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更し、

(b-2) その後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第2の図形オブジェクトの次に位置する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更する表示状態変更範囲判定部と、  
を含む表示制御装置。

【請求項9】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、階層属性情報によって管理されている複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの選択を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、  
該制御プログラムは、

(a) 前記表示画面に図形オブジェクト群を表示することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(b) 前記表示画面上に、前記入力装置によって操作可

能なポインタが位置づけられた操作タブレットを表示することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(c) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第1の方向へ移動したことを検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(d) 前記ポインタの第1の方向への移動の検出にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(e) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第2の方向へ移動したことを検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(f) 前記ポインタの第2の方向への移動の検出にตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトと共通の階層属性情報を有している第3及び第4の図形オブジェクトの表示属性を変更し、第5の図形オブジェクトを前記表示画面において識別可能に表示させることを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(g) 前記第5の図形オブジェクトを選択するオペレータ入力を検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、  
を含む記憶媒体。

【請求項10】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、グループ関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、  
該制御プログラムは、

(a) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(b) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

を含む記憶媒体。

【請求項11】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、  
該制御プログラムは、

とを目的としている。この機能をオブジェクトの選択支援に応用した場合には、

【0011】(1) レスpons: 断面を表示するレスponsが極めて悪い(スキャンする軸を指定してから最初の断面を表示するまで、および断面をスライドさせるごとに断面を表示し直すレスpons)。

(2) 識別性: 目的のオブジェクト以外に表示されるオブジェクト数が多く、また、それらによって形成される不必要な表示が非常に多く残るため、オブジェクトを識別しにくい、また、目的のオブジェクトも断面形状になるため、目的のオブジェクトであるか否か判別しにくい。といった問題があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、グラフィック・ソフトウェアを使用するに際し、オペレータが直感的に理解できる簡単なマウス操作で、画面内で複雑に隠れた図形オブジェクト群の中から、真に意図する図形オブジェクトを迅速に表示させることにある。

【0013】本発明の他の一つの目的は、オペレータの行った誤操作を簡単に回復できる図形表示制御システムを提供することにある。

【0014】本発明の他の一つの目的は、処理を行うデータ量を最小限に留めた高速に稼働することのできる図形表示制御システムを提供することにある。

【0015】本発明の他の一つの目的は、プラットフォームに依存することのない図形表示制御システムを提供することにある。

【0016】本発明の他の一つの目的は、システムに必要とされる資源を最小限に削減することのできる図形表示制御システムを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】表示画面上に、複数の図形オブジェクトの集合体である図形オブジェクト群を表示する。各図形オブジェクトは階層構造によって管理されており、各々図形定義データに基づいて表示画面に表示される。オペレータが図形オブジェクト群の中から一の図形オブジェクトを選択するに際し、操作タブレットが形成される。オペレータがこの操作タブレット上でポインタを右方向に動かすと、手前側に位置する図形オブジェクトが次々に非表示になり、裏側に隠れている図形オブジェクトが顕になる。オペレータがマウスの左ボタンをクリックした後、ポインタを下に動かすことにより、フォーカスの当たっていた図形オブジェクトと同一の階層の図形オブジェクトをまとめて非表示にすることができ、効率的に所望の図形オブジェクトを探索し、選択することができる。

【0018】本発明の一態様においては、表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、階層属性情報によって管理されている複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面

に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトを選択する方法であって、(a)前記表示画面に図形オブジェクト群を表示する段階と、(b)前記表示画面上に、前記入力装置によって操作可能なポインタが位置づけられた操作タブレットを表示する段階と、

(c)前記操作タブレット上で、前記ポインタが第1の方向へ移動したことを検出する段階と、(d)前記ポインタの第1の方向への移動の検出に応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、(e)前記操作タブレット上で、前記ポインタが第2の方向へ移動したことを検出する段階と、(f)前記ポインタの第2の方向への移動の検出に応答して、前記第2の図形オブジェクトと共通の階層属性情報を有している第3及び第4の図形オブジェクトの表示属性を変更し、第5の図形オブジェクトを前記表示画面において識別可能に表示させる段階と、(g)前記第5の図形オブジェクトを選択するオペレータ入力を検出する段階と、を含む方法が提供される。

【0019】なお、本願明細書の特許請求の範囲において「階層属性情報」とは、図形オブジェクト間の階層関係を特定するための情報である。また、本願明細書の特許請求の範囲において「表示属性」とは、非表示、半透明表示、ハイライト表示、半透明ハイライト表示、ブリンク表示等を含む概念である。そして、本願明細書の特許請求の範囲において「図形定義情報に応じて並べられた」とは、図形定義情報を基準平面でソートすることによって並べることのみならず、所定のルールに基づいて図形定義情報を使用して図形オブジェクトを並べることを含む概念である。

【0020】本発明の他の一態様においては、表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、グループ関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性を変更する方法であって、(a)前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、(b)前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、を含む方法が提供される。

【0021】なお、本願明細書の特許請求の範囲において「第1の(または、第2の)カテゴリに類別されるオペレータ入力」とは、操作タブレット上のポインタの移動のみではなく、予め決められたキーの入力、特定のマウス操作等を含む概念である。

記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(c) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第1の方向へ移動したことを検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(d) 前記ポインタの第1の方向への移動の検出に応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(e) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第2の方向へ移動したことを検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(f) 前記ポインタの第2の方向への移動の検出に応答して、前記第2の図形オブジェクトと共通の階層属性情報を有している第3及び第4の図形オブジェクトの表示属性を変更し、第5の図形オブジェクトを前記表示画面において識別可能に表示させることを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(g) 前記第5の図形オブジェクトを選択するオペレータ入力を検出することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体が提供される。

【0029】本発明の他の一態様においては、表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、グループ関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、該制御プログラムは、(a) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(b) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体が提供される。

【0030】本発明の他の一態様においては、表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、該制御プログラムは、(a) 前記複数の図形オブジェクトを前記図形定義情報に応じて並べたことを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(b) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、第1の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラ

ムコードと、(c) その後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第1の図形オブジェクトの次に位置する第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体が提供される。

【0031】本発明の他の一態様においては、表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、該制御プログラムは、(a) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、(b) その後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第2の図形オブジェクトの次に位置する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体が提供される。

#### 【0032】

##### 【実施例】A. ハードウェア構成

図1は、本発明の図形オブジェクト表示制御システム100を実施するためのハードウェア構成の概観図である。図形オブジェクト表示制御システム100は、中央処理装置(CPU)1とメモリ4とを含んでいる。CPU1とメモリ4は、バス2等を介して、補助記憶装置としてのハードディスク装置13、31とを接続してある。フロッピーディスク装置(またはMO28、CD-ROM26、29等の媒体駆動装置26、28、29、30)20はフロッピーディスクコントローラ(またはIDEコントローラ25、SCSIコントローラ27等の各種コントローラ)19を介してバス2へ接続されている。

【0033】フロッピーディスク装置(またはMO、CD-ROM等の媒体駆動装置26、28、29、30)20には、フロッピーディスク(またはMO、CD-ROM等の媒体)が挿入され、このフロッピーディスク等やハードディスク装置13、ROM14等の記憶媒体には、オペレーティングシステムと協働してCPU等に命令を与え、本発明を実施するためのコンピュータ・プログラムのコードや各種データを記録することができる。コンピュータ・プログラムのコードは、メモリ4にロードされることによって実行される。このコンピュータ・プログラムのコードは圧縮し、または、複数の媒体にまたがって記録することもできる。

【0034】図形オブジェクト表示制御システム100

【0045】この深さ表示属性213と階層表示属性215は、その図形オブジェクトを通常表示にするか、非表示にするかを制御するフラグを管理している。ハイライト属性217は、その図形オブジェクトをハイライト表示（ハイライト半透明表示）にするか否かを制御するフラグを管理している。ポインタ219は、図形オブジェクトの定義データにアクセスするためのポインタ情報を管理している。

【0046】表示状態変更範囲判定部111は、後述する法線方向走査状態や階層グループ走査状態等の各状態において、オペレータ入力に基づくイベントの内容に応じて、図形オブジェクト表示状態テーブル109のフラグ（深さ表示属性213、階層表示属性215、ハイライト属性217）を更新する。また、状態のコントロールや後述する操作タブレットの生成、操作スタックの生成等を行う。

【0047】図形表示状態決定部113は、図形オブジェクト表示状態テーブル109の内容から表示状態を変更すべき図形オブジェクトとその表示状態を決定する。なお、本発明の好適な実施例においては、ハイライト属性217が真のときには、その図形オブジェクトをハイライト表示にし、ハイライト属性217が偽で深さ表示属性と階層表示属性が共に真のときには、その図形オブジェクトを通常表示にし、それ以外の場合には非表示にしている。また、通常表示の図形オブジェクトであっても、ハイライト属性のオブジェクトの少なくとも一部を覆い隠す図形オブジェクトは、半透明表示として表示される。

【0048】図形オブジェクト階層定義データ115は、図5に示すように、図形オブジェクト階層関係を管理している。操作履歴スタック116は、操作履歴を記録するためのスタックである。本発明の好適な実施例において、スタックの要素は、現在のポインタ位置（X、Y）、ポインタ基準点（OLDX、OLDY）、現在処理中の図形オブジェクトを特定するためのIndex値、その時点の図形オブジェクト表示状態テーブル109の情報が格納されている。

【0049】表示処理部117は、図形オブジェクト表示状態決定部113から渡された、表示すべきオブジェクトの情報と、その表示属性に基づき、表示すべき図形オブジェクトを図形定義データ101から抽出し、画像データを生成する。表示部119は、表示処理部117から渡された画像データを基に、図形オブジェクトやタブレットを表示画面上に表示する。

【0050】以上、図2に示す各機能ブロックを説明したが、これらの機能ブロックは、論理的機能ブロックであり、各々1つのまとまりを持ったハードウェアやソフトウェアによって実現されることを意味するのではなく、複合し、または共通したハードウェアやソフトウェアによって実現可能である。

## 【0051】C. 動作説明

### C-1. ユーザ・オペレーションの概要

3次元表示された画面上からのマウス操作により、表示上では他のオブジェクトに隠されているオブジェクトを選択するために、ユーザは以下のような操作を行う。

【0052】（1）マウスポインタを画面上の適当な位置に動かし、クリックすることで操作タブレット（例えば図6に示すような透明な2次元のフレームとポイント）を表示する。本発明の好適な実施例の一態様においては、この操作タブレットに対するオペレーションとして、マウスイベントの処理を区別するために以下の3つの状態がある。

- ・ 横方向の動きをセンスする状態（状態0：法線方向走査状態）
- ・ 縦方向の動きをセンスする状態（状態1：階層グループ走査状態）
- ・ タブレット操作の中断状態（状態2：タブレット操作中断状態）

【0053】（2）操作タブレット上、マウスを水平方向に操作し、表示空間内の平面を手前から奥行き方向に向かって移動させる。平面より手前に位置する図形オブジェクトは、オブジェクト単位で削除、あるいは表示属性を変更し、奥に隠れている図形オブジェクトを露出させる。また、垂直方向に操作し、オブジェクトを、そのオブジェクトが属している特定のグループ単位での削除、あるいは表示属性を変更する。

【0054】マウスのクリックあるいはキーボードの操作によって、状態0～2の3つの状態を切り換える。操作の間はイベントはキャプチャーされているが、状態2に移行することによりキャプチャーを解除することができる。このため、一時的に他のウィンドウでのマウス操作が可能となり、操作タブレットによる表示属性変更と、例えば3Dブラウザ・メインウィンドウ上でのズームなどの画面操作とを併用することができる。

【0055】（3）このようなオペレーションによって露出された所望の図形オブジェクトを画面上で直接ダブル・クリックすることなどにより選択する。

### 【0056】C-2. 本発明の処理フロー

これらのユーザの操作に対応した本発明の好適な実施例の処理要素の動作を図7乃至12のフローチャートを用いて説明する。

【0057】（1）コントロールの表示（初期化処理）

オペレータがマウスで画面（またはグラフィック・ソフトウェアのウィンドウ）上でクリックすると（ブロック401）、イベント検出部105がこれを検出する。これにตอบสนองして、図形オブジェクト表示制御システム100は、初期化処理を行う（ブロック403）。初期化処理は、グラフィック・ソフトウェアが起動され、表示すべきオブジェクト（群）が指定されることにตอบสนองして行って



さの値は、実際の図形オブジェクトの法線方向の距離を採用しているため、表示されているオブジェクトの数が非常に多い場合には、GUIによって断面の深さの調整を細かく行うには十分な精度を得られないケースが発生し、目的のオブジェクトを視覚的に確認可能な状態にうまく調整することができない場合がありうる。

【0069】そのような場合にはコントロールの対象範囲を絞り込み（操作タブレット150のうち現在操作を行っているポインタ位置を中心にクローズアップさせる）、狭い範囲でより精密な調整が可能になるようにする。また逆の場合には、コントロールの対象範囲を拡大し、小さいマウス移動で広い範囲を効率よく消去することができるようにする。これらのリゾリューションの調整はGUIのボタンを設けたり、マウスのクリックをそのトリガーとしたり、実現方法は複数考えられる。

【0070】次に左ボタンのクリックが検出された場合（ブロック463）、現在のポインタ位置（X、Y）、ポインタ基準点（OLDX、OLDY）、現在処理中の図形オブジェクトを特定するためのIndex値、その時点の図形オブジェクト表示状態テーブル109の情報を操作履歴スタックに積み（ブロック465）、クリックの起きた場所を新しい基準点座標とし（Xの値をOLDXに保存し）（ブロック467）、階層グループ走査状態へ遷移する（ブロック469）。

【0071】右ボタンのクリックが検出された場合（ブロック471）、現在のポインタ位置を保存し（ブロック472）、イベントのキャプチャーを中止する。また、状態0をバッファ112に記録し（ブロック473）、タブレット操作中断状態へ遷移する（ブロック475）。

【0072】図10は、本発明の好適な実施例における階層グループ走査状態における処理手順を示すフローチャートである。図において、処理はブロック501より開始する。まず、現在フォーカスの当たっている図形オブジェクトの階層の深さが探索される（ブロック503）。そして、イベント検出部105により、マウスの移動が検出され、表示状態変更範囲判定部111に、現在のマウスポインタの座標値が渡される（ブロック505）。その後、表示状態変更範囲判定部111は、マウスポインタが下側に動かされたか否かを判定する（ブロック507）。

【0073】マウスポインタが下側に動かされていなかった場合には、さらに、左クリックが発生したか否かを判断する（ブロック508）。これは、オペレータが今まで行ったオペレーションを左クリックによって指定した時点まで回復させるための操作である。左クリックが発生したと判断される場合には、操作履歴スタック116に格納されている左クリックの発生した位置よりも大きなY座標値を持つスタックが消去され、スタックの先頭に格納されている（この時点で最大のY座標値を持

つ）図形オブジェクト表示状態テーブルの情報が図形オブジェクト表示状態テーブル109に書き戻される（ブロック509）。

【0074】マウスポインタが下側に動かされた場合には、縦方向の基準点からの変位（下方向を正とする）に応じて、対応する分類木の階層を決定する。対応する階層は現在もっとも手前にあるハイライト表示された部品が属する分類木の最下層を基準とする。（ブロック511。そして、変位にしたがって分類木の階層を上昇し、その時点の分類木の категория に属する可視状態の部品をハイライト表示にする（ブロック513）。

【0075】具体的には、表示状態変更範囲判定部111は、現在フォーカスが当たっている図形オブジェクトを図形オブジェクト階層定義データ115から検索し、その図形オブジェクトの階層の深さを探索する。そして、Yの変位に応じた非表示に変換するための階層値を算出する。

【0076】本発明の好適な実施例において、階層グループ走査状態のオペレーションは、10回以内で行われることを想定しており、操作タブレット150の変位可能量Hの10分の1のうち、どの程度のy方向の変位が発生したかを検出し、それに応じた階層値（自然数）を検出している。なお、本発明の好適な実施例においては、 $TreeDepth < Depth$ となった場合には、ポインタの下方向の移動を禁止し、オペレータに無効な操作が行われてることを示すアラームを発生させている。

【0077】そして、階層値に応じて特定されえた図形オブジェクトの図形オブジェクト表示状態テーブル109のハイライト属性を「1」に更新する。具体的には、フォーカスの当たっていた（インデックス値を有する）図形オブジェクトが図5の2. 2. 3. 5ロッカーアーム131であるとする、階層値「1」の場合には、「2. 2. 3」の下位に位置する「2. 2. 3. 1」～「2. 2. 3. 5」がハイライト表示になり、階層値「2」の場合には、「2. 2」の下位に位置する「2. 2. 1」～「2. 2. 4」と、これらの下位の図形オブジェクトがハイライト表示になる。

【0078】再び、図10を参照すると、次に左ボタンのクリックが検出された場合（ブロック515）、現在のポインタ位置（X、Y）、ポインタ基準点（OLDX、OLDY）、現在処理中の図形オブジェクトを特定するためのIndex値、その時点の図形オブジェクト表示状態テーブル109の情報を操作履歴スタックに積む（ブロック517）。

【0079】また、図形オブジェクト状態管理テーブル109のハイライト属性が「1」となっているものを全て「0」に更新するとともに、そのオブジェクトの階層表示属性を「0」に更新することにより、ハイライト表示されていた図形オブジェクトを非表示にする（ブロッ



て選択する状況を想定する。「ロッカーアーム」はエンジン部の内部にある部品であり、車両全体から考えた時のこの部品の位置の車体表面からの深さ、エンジン部分の複雑さからいっても簡単には選択できない部品である。また、実際のユーザはこの部品の設計当事者以外である場合が一般的なため、通常複雑な名称が付けられている「ロッカーアーム」の正確な部品登録名を知らない。

【0092】また、対象とする自動車の部品構成として、図5に示したような階層構造が定義されているとする（ただし、この図において、説明の都合上ほとんどの階層で部品（図形オブジェクト）の省略を行っている）。この図に示したような自動車の部品構成に従えば、「ロッカーアーム」は、「排気弁ユニット」→「諸弁」→「エンジン」という階層構造の最下層の項目として分類されている。

【0093】この「ロッカーアーム」を選択する場合を例にとり、「縦・横方向の操作を組み合わせた方法」と「横方向の操作のみによる方法」の2つの例を以下に示す。

【0094】D-1. 縦・横方向の操作を組み合わせた方法

【0095】O（初期状態）：図13に示すように、図形オブジェクト群300は、公知の図形表示技術により、各図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、表示画面上に表示される。

【0096】O～A（法線方向走査状態）：図14に示すように、本発明の手順が開始されると、操作タブレット150が生成され、表示画面上に表示される。この状態でポインタ151を右方向に移動させる。すると、初期状態において、すべての部品を含むトップレベルの категорияが可視状態であったが、横方向の動きにしたがって次々に可視状態にある部品のうち最も手前の部品が消去対象となり、ハイライト表示される。

【0097】本発明の好適な実施例においては、現在フォーカスの当たっている図形オブジェクトを単なるハイライト表示ではなく、後ろに隠れている図形オブジェクトを識別可能な半透明のハイライト表示にしている。これにより、現在フォーカスの当たっている図形オブジェクトが非表示にされた状態をオペレータは認識することができ、図形オブジェクトの選択作業がより効率的になる。この例では、Aで、車体部品のうちのひとつであるバンパー301が最も手前にあり半透明のハイライト状態にあるときに、オペレータは、マウスで左クリックしている。

【0098】A～B（階層グループ走査状態）：図15に示すように、始めは最も手前にある車体部品（ここではバンパー301）だけが消去対象であったのが、ポインタ151の縦方向の動きにしたがって、この部品の所属するより上位の категорияのグループ単位で消去対象

とすることができる。図15に示すように、縦方向に大きく動かすことにより、バンパー301の属するトップレベルの категорияである「車体」303に含まれるすべての部品が消去対象となる。位置Bでは、「車体」303に含まれる部品全部が半透明のハイライト状態となり、「エンジン」が見える状態になる。

【0099】オペレータが、位置Bで、マウスを左クリックすると、図16に示すように、半透明のハイライト状態で表示されていた「車体」303がすべて消去され、「エンジン」が露出され、直接見えるようになる。ここで、右クリックして、タブレット操作中断状態に遷移させると、マウスを3Dブラウザのメインウィンドウに移すことができる。オペレータは、3Dブラウザの機能を用いて、「エンジン」をズームアップし、マウスを再び操作タブレット150に戻し、左クリックする。この左クリックにより、タブレットでの操作に復帰する。

【0100】B～C（法線方向走査状態）：図17では、「車体」303以外の categoriaに含まれる部品だけが可視状態にあり、「エンジン」部分がズームされている。走査タブレットにおける横方向の動きにしたがってエンジンの部品が手前から不可視状態になり消えていく。ここでは、位置Cで、エンジンを囲む最も手前に位置する部品が消去対象として半透明のハイライト表示状態となった状態で、マウスが左クリックされ、階層グループ走査状態に遷移している。

【0101】C～D：（階層グループ走査状態）：縦方向の動きにしたがって、この部品の所属するより上位の categoriaに属する図形オブジェクトが消去対象となり、まず最も手前にあるエンジンを取り囲む部品のひとつが半透明のハイライト表示状態になる。そして、ポインタ151の下方向への動きにしたがって、エンジンを取り囲む部品がすべて半透明のハイライト表示となる。ここでは、位置Dで、エンジン表面を形成するエンジンカバー部に含まれる部品だけがハイライトの半透明表示状態にあるとき、マウスが左クリックされている。この操作により、エンジンカバー部の全ての部品が消去され、エンジンの内部が顕になる。

【0102】その後、この位置でさらにマウスの右クリックによりタブレット操作中断状態に移行する。オペレータは、3Dブラウザのメインウィンドウを操作し、目標のロッカーアームを含む「諸弁」を中心にズームアップを行う。そして、再び操作タブレット150にマウスに戻し、左クリックを行うことによりタブレット上の操作に復帰している。

【0103】D～E：（法線方向走査状態）：図18に示すように、オペレータの操作によって、ブラウザ上の表示は、諸弁を構成する部品が主に見えている状態に遷移し、その数はかなり少なくなっている。左クリック後の横方向の動きにしたがって、目標の「ロッカーアーム

【図15】 本発明の好適な実施例における図形オブジェクト表示制御システムの動作状態を示す図である。

【図16】 本発明の好適な実施例における図形オブジェクト表示制御システムの動作状態を示す図である。

【図17】 本発明の好適な実施例における図形オブジェクト表示制御システムの動作状態を示す図である。

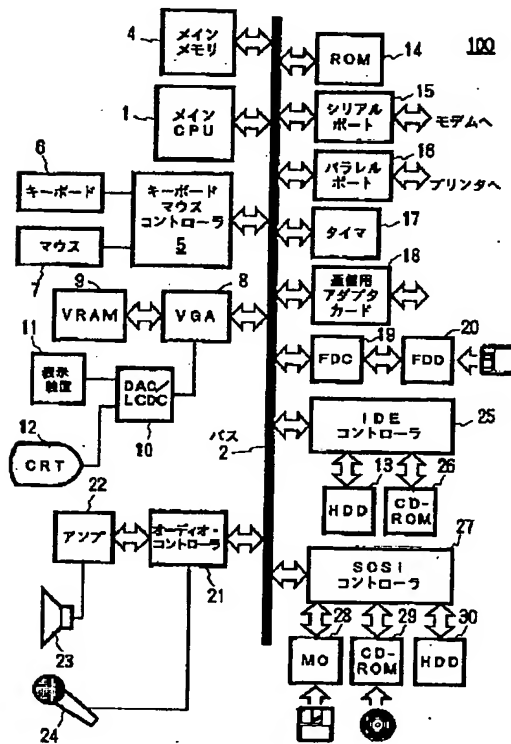
【図18】 本発明の好適な実施例における図形オブジェクト表示制御システムの動作状態を示す図である。

【符号の説明】

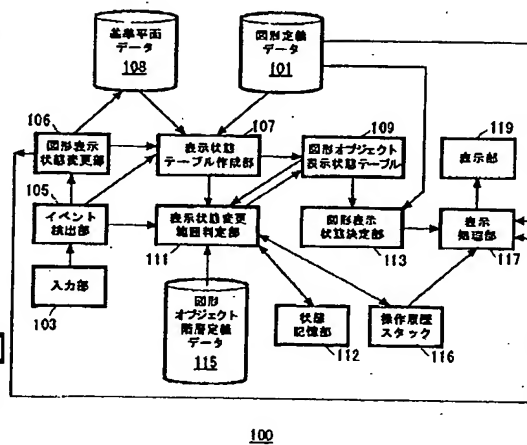
100 図形オブジェクト表示制御システム  
101 図形定義データ  
103 入力部  
105 イベント検出部  
106 図形表示状態変更部

107 表示状態テーブル作成部  
108 基準平面データ  
109 図形オブジェクト表示状態テーブル  
111 表示状態変更範囲判定部  
112 状態記憶部  
113 図形表示状態決定部  
115 図形オブジェクト階層定義データ  
116 操作履歴スタック  
117 表示処理部  
119 表示部  
150 操作タブレット  
151 ポインタ  
300 図形オブジェクト群

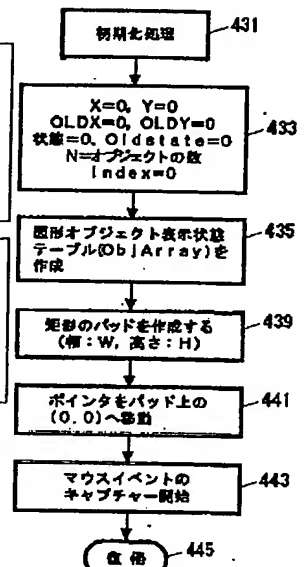
【図1】



【図2】



【図8】



【図3】

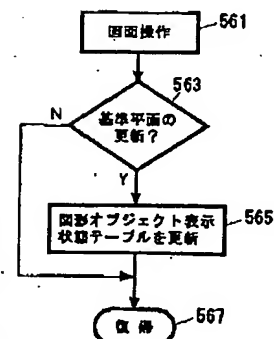
オブジェクト名	オブジェクト定義データ
object 1	図数 1
object 2	図数 2
⋮	⋮

【図4】

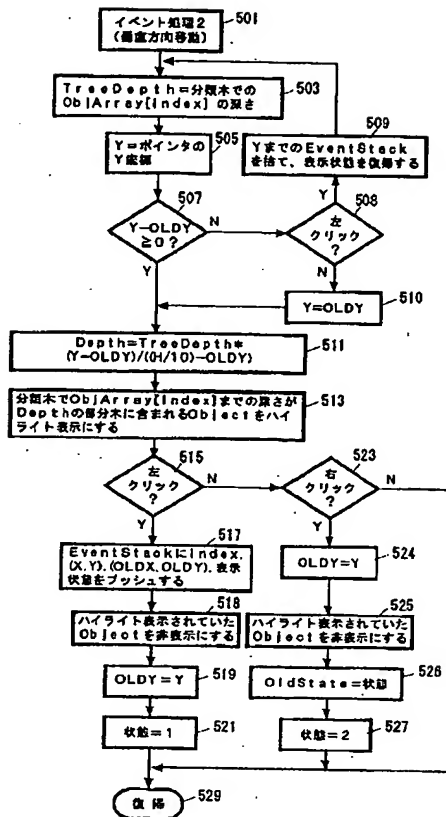
インデックス	深さ表示属性	階層表示属性	ハイライト属性	ポインタ
1	1	1	0	pointer object-1
2	0	0	1	pointer object-2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図形オブジェクト・表示状態テーブル 109

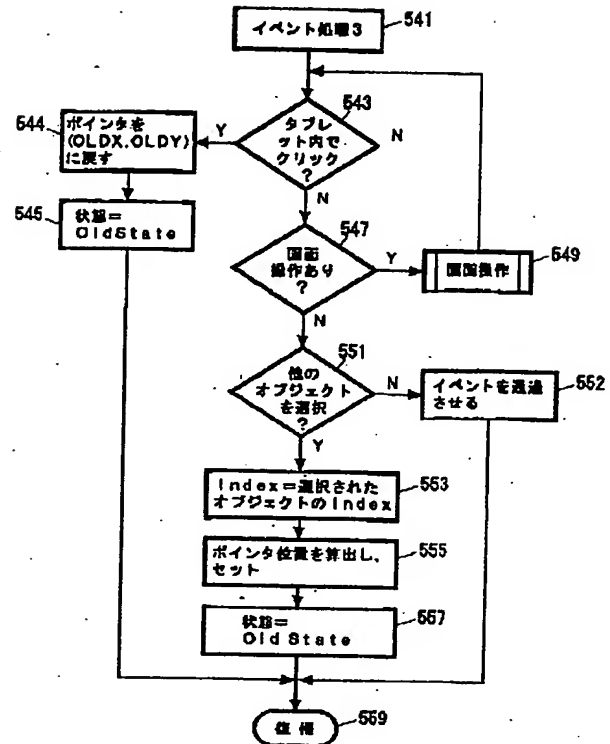
【図12】



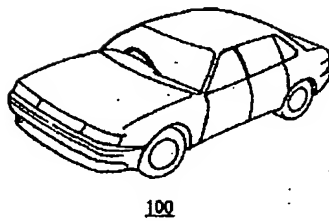
【図10】



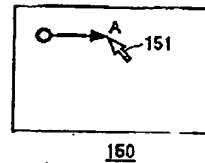
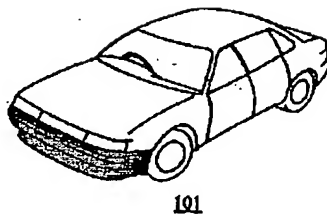
【図11】



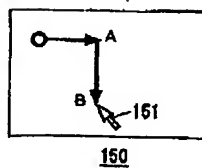
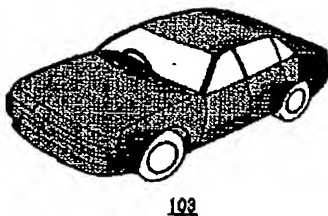
【図13】



【図14】



【図15】



(g) 前記第5の図形オブジェクトを選択するオペレータ入力を検出する段階と、を含む方法。

【請求項2】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、階層関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性を変更する方法であって、

(a) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、

(b) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトの上位階層に属する第3の図形オブジェクトと、前記第3の図形オブジェクトの下位に位置する複数の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、を含む方法。

【請求項3】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、グループ関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性を変更する方法であって、

(a) 前記複数の図形オブジェクトを前記図形定義情報に応じて並べる段階と、

(b) 基準平面の変更を指示するオペレーションが行われたことにตอบสนองして、前記複数の図形オブジェクトを前記図形定義情報と前記基準平面に応じて並べ替える段階と、

(c) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、第1の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、

(d) 前記段階(c)の後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第1の図形オブジェクトの次に位置する第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、

(e) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、を含む方法。

【請求項4】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、階層関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性を変更する方法であ

って、

(a) 前記表示画面に図形オブジェクト群を表示する段階と、

(b) 前記表示画面上に、前記入力装置によって操作可能なポインタが位置づけられた操作タブレットを表示する段階と、

(c) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第1の方向へ移動したことにตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、

(d) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第2の方向へ移動したことにตอบสนองして、前記第2の図形オブジェクトに対し、前記第2の方向への移動量に応じた階層値分上位に位置する第3の図形オブジェクトと、前記第3の図形オブジェクトの下位に位置する複数の図形オブジェクトの表示属性を変更する段階と、を含む方法。

【請求項5】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置であって、

(a) 前記表示画面に表示される図形オブジェクトを定義する図形定義データと、

(b) 前記図形オブジェクトの階層属性情報を管理する図形オブジェクト階層定義データと、

(c) 前記表示画面に図形オブジェクト群を表示する表示部と、

(d) 前記入力装置によって操作可能なポインタが位置づけられた操作タブレットを生成する表示処理部と、

(e-1) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第1の方向へ移動したことを検出したときに、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更し、

(e-2) 前記操作タブレット上で、前記ポインタが第2の方向へ移動したことを検出したときに、前記第2の図形オブジェクトと共通の階層属性情報を有している第3及び第4の図形オブジェクトの表示属性を変更し、第5の図形オブジェクトを前記表示画面において識別可能にする表示状態変更範囲判定部と、

(f) 前記第5の図形オブジェクトを選択するオペレータ入力を検出するイベント検出部と、を含む表示制御装置。

【請求項6】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置であって、

(a) 前記表示画面に表示される図形オブジェクトを定義する図形定義データと、

(b) 前記図形オブジェクトの階層関係を管理する図形オブジェクト階層定義データと、

(c-1) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力にตอบสนองして、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更し、

る第3の図形オブジェクトと、前記第3の図形オブジェクトの下位に位置する複数の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体。

【請求項11】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、グループ関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、該制御プログラムは、

(a) 基準平面の変更を指示するオペレーションが行われたことに応答して、前記複数の図形オブジェクトを前記図形定義情報と前記基準平面に応じて並べ替えることを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(b) 前記入力装置を使用した第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、第1の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(c) その後、さらに前記第1のカテゴリに類別されるオペレータ入力を検出した場合に、前記第1の図形オブジェクトの次に位置する第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(d) 前記入力装置を使用した前記第1のカテゴリとは異なる第2のカテゴリに類別されるオペレータ入力に応答して、前記第2の図形オブジェクトと共通のグループに属する第3の図形オブジェクトの表示属性を変更する

ことを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体。

【請求項12】表示画面と、入力装置を備える図形オブジェクト表示制御装置上において、階層関係によって管理された複数の図形オブジェクトの図形定義情報に基づいて、前記表示画面に表示された図形オブジェクト群の中の一の図形オブジェクトの表示属性の変更を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、該制御プログラムは、

(a) 前記表示画面に図形オブジェクト群を表示することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(b) 前記表示画面上に、前記入力装置によって操作可能なポイントが位置づけられた操作タブレットを表示することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(c) 前記操作タブレット上で、前記ポイントが第1の方向へ移動したことに応答して、前記図形定義情報に応じて第1の図形オブジェクトの次に並べられた第2の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、

(d) 前記操作タブレット上で、前記ポイントが第2の方向へ移動したことに応答して、前記第2の図形オブジェクトに対し、前記第2の方向への移動量に応じた階層値分上位に位置する第3の図形オブジェクトと、前記第3の図形オブジェクトの下位に位置する複数の図形オブジェクトの表示属性を変更することを前記表示制御装置に指示するためのプログラムコードと、を含む記憶媒体。

フロントページの続き

(72)発明者 濱 利 行

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

Fターム(参考) 5B050 CA07 EA03 EA04 EA16 EA26  
EA29 FA02 FA09 FA12 FA13  
FA15 FA17 FA19 GA08

(54)【発明の名称】 図形オブジェクトの表示属性を変更する方法、図形オブジェクトを選択する方法、図形オブジェクト表示制御装置、図形オブジェクトの表示属性を変更するプログラムを格納した記憶媒体及び、図形オブジェクトの選択を制御するプログラムを格納した記憶媒体